

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
H 01 L 33/00  
F 21 V 13/04

識別記号 庁内整理番号

F I  
H 01 L 33/00  
F 21 V 13/04

技術表示箇所  
N  
Z

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全7頁)

(21)出願番号 特願平7-129073  
(22)出願日 平成7年(1995)4月28日

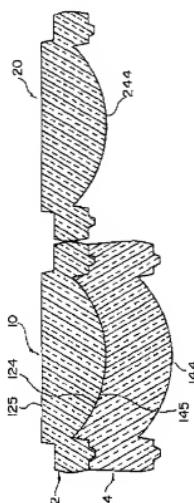
(71)出願人 000000192  
岩崎電気株式会社  
東京都港区芝3丁目12番4号  
(72)発明者 末広 好伸  
埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎  
電気株式会社開発センター内  
(72)発明者 山崎 繁  
埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎  
電気株式会社開発センター内  
(72)発明者 佐藤 敬  
埼玉県行田市富士見町1丁目20番地 岩崎  
電気株式会社開発センター内  
(74)代理人 弁理士 半田 昌男

## (54)【発明の名称】集合型発光ダイオード

## (57)【要約】

【目的】互いに混光され難い色の光を比較的近距離において混光することができる集合型発光ダイオードを提供する。

【構成】複数の発光ダイオードが略同一方向に光を放射するように並置された集合型発光ダイオードにおいて、前記複数の発光ダイオードのうちの一つは、発光素子及び前記発光素子の発光面に対向するように設けられた前記発光素子が発した光を反射すると共に背後から入射した光を透過する光学面124を具備する第一発光ダイオード12と、最後段用の第二発光ダイオード14とを、略同一方向に光を放射するようにして積層状に配置した積層型発光ダイオード10であることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の発光ダイオードが略同一方向に光を放射するように並置された集合型発光ダイオードにおいて、前記複数の発光ダイオードのうちの少なくとも一つは、発光素子及び前記発光素子の発光面に向対するように設けられた前記発光素子が発した光を反射すると共に背後から入射した光を透過する光学面を具備する少なくとも一つの反射型発光ダイオードと、最後段用の発光ダイオードとを、略同一方向に光を放射するようにして積層状に配置した積層型発光ダイオードであることを特徴とする集合型発光ダイオード。

【請求項2】前記複数の発光ダイオードは前記積層型発光ダイオードを除いて緑色系の光を発するものであり、

前記積層型発光ダイオードは前記反射型発光ダイオード及び前記最後段用の発光ダイオードのうちの一方が赤色系の光を発するものであり、他方が青色系の光を発するものであることを特徴とする請求項1記載の集合型発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主にディスプレイの光源として用いられる集合型発光ダイオードに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の集合型発光ダイオードについて図8及び図9を参考して説明する。図8は従来の集合型発光ダイオードの概略正面図、図9は図8に示す集合型発光ダイオードに用いるレンズ型発光ダイオードのA-A矢印方向概略断面図である。

【0003】従来の集合型発光ダイオード5は、図8に示すように、赤色系の光を発するレンズ型発光ダイオード50aと、青色系の光を発するレンズ型発光ダイオード50bと、緑色系の光を発する2個のレンズ型発光ダイオード50cとが近接並置されて構成されている(以下、レンズ型発光ダイオード50a～50cを単にレンズ型発光ダイオード50ともいう)。各レンズ型発光ダイオード50は、その中心軸が正方形の頂点に位置するよう、且つ2個のレンズ型発光ダイオード50c、50bが対角線上に位置するように配置されている。

【0004】レンズ型発光ダイオード50は、図9に示すように、発光素子501と、リードフレーム502a、502bと、光透過性材料503と、ワイヤ504と、レンズ面505と、を備えている。発光素子501は、リードフレーム502a上に設置され、ワイヤ504によりリードフレーム502bと電気的に接続されている。尚、レンズ型発光ダイオード50aには赤色系の光を発する発光素子が、レンズ型発光ダイオード50bには青色系の光を発する発光素子が、そして、レンズ型

発光ダイオード50cには緑色系の光を発する発光素子がそれぞれ用いられている。発光素子501と、リードフレーム502a、502bの先端部と、ワイヤ504とは、光透過性材料503により一体的に封止されている。光透過性材料503の頂部の表面は、凸面状のレンズ面505となるように形成されている。上記構成のレンズ型発光ダイオード50は、発光素子501が発した光のうちレンズ面505に到達した光をレンズ面505で集光して前方に放射する。

10 【0005】上記構成の集合型発光ダイオード5を遠方から観察すると、各レンズ型発光ダイオード50a～50cが発した各色光は混光されて視認される。このため、各レンズ型発光ダイオード50の発光出力を調節することにより、フルカラー表示を行うことができる。例えはディスプレイの単位画素として用いられる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成による集合型発光ダイオード5では、赤色系の光と緑色系、および青色系の光と緑色系の光は、比較的の近距離からでも混光されて視認されるが、赤色系の光と青色系の光は混光され難く、この両者が混光されて視認されるようにするために赤色系の光と緑色系の光が混光されて視認されるのに必要とされる距離の2倍以上の距離が必要となる。したがって、上記構成の集合型発光ダイオード5を近距離から観察した場合、赤色と青色の中間色が表示されない、あるいは、赤色と青色の中間色が表示されたとしても、その周囲に赤色と青色の輪郭が形成されて視認されるという問題がある。

20 【0007】本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、互いに混光され難い色の光を比較的の近距離において混光することができる集合型発光ダイオードを提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の集合型発光ダイオードは、複数の発光ダイオードが略同一方向に光を放射するように並置された集合型発光ダイオードにおいて、前記複数の発光ダイオードのうちの少なくとも一つが、発光素子及び前記発光素子の発光面に向対するように設けられた前記発光素子が発した光を反射すると共に背後から入射した光を透過する光学面を具備する少なくとも一つの反射型発光ダイオードと、最後段用の発光ダイオードとを、略同一方向に光を放射するようにして積層状に配置した積層型発光ダイオードであることを特徴とするものである。

## 【0009】

【作用】本発明の集合型発光ダイオードは、複数の発光ダイオードのうちの少なくとも一つに前記構成の積層型発光ダイオードを用いたことにより、積層型発光ダイオードを構成する反射型発光ダイオード及び最後段用の発光ダイオードが発した光は同一面から外部に放射される

ので、互いに混光され難い色系の光であっても比較的近距離において混光することができる。たとえば、積層型発光ダイオードを構成する反射型発光ダイオード及び最後段用の発光ダイオードのうちの一方に赤色系の光を発するものを用い、他方に赤色系の光と混光され難い青色系の光を発するものを用いると共に、積層型発光ダイオードを除く発光ダイオードに青色系の光を発するものを用いることにより、上述した従来の集合型発光ダイオードに比べて、赤色系、青色系及び緑色系の光は比較的近距離から観察したときでも混光されて認証され、したがってフルカラー表示が可能になる。

#### 【0010】

【実施例】以下に本発明の一実施例について図1乃至図7を参照して説明する。図1は本発明の一実施例である集合型発光ダイオードの概略正面図、図2は図1に示す集合型発光ダイオードのA-A矢印方向概略断面図、図3は本実施例に用いる積層型発光ダイオードの概略正面図、図4は図3に示す積層型発光ダイオードのA-A矢印方向概略断面図、図5は図4に示す積層型発光ダイオードの第一発光ダイオードを説明するための図、図6は図4に示す積層型発光ダイオードの第二発光ダイオードを説明するための図、図7は本実施例に用いる積層型発光ダイオードの変形例を示す図であり、図4に相当する図である。

【0011】本実施例の集合型発光ダイオード1は、図1及び図2に示すように、積層型発光ダイオード10と3個の発光ダイオード20が近接並置されて構成されている。積層型発光ダイオード10及び各発光ダイオード20は、その中心軸が平行になるように且つ正方形の頂点に位置するように配置されている。

【0012】積層型発光ダイオード10は、図3及び図4に示すように、反射型発光ダイオードである第一発光ダイオード12と、中心軸を第一発光ダイオード12の中心軸に一致させるようにして第一発光ダイオード12の後段に配置された最後段用の発光ダイオードである第二発光ダイオード14と、を備えている。

【0013】第一発光ダイオード12は、図5に示すように、赤色系の光を発する発光素子121と、発光素子121に電力を供給するリードフレーム122a、122bと、光透過性材料123と、発光素子121の発光面と対向するように設けられた光学面124と、発光素子121の背面側に設けられた放射面125と、ワイヤ126と、を有する。発光素子121は、リードフレーム122aの先端部に設置され、ワイヤ126によりリードフレーム122bと電気的に接続されている。発光素子121と、リードフレーム122a、122bの先端部と、ワイヤ126とは光透過性材料123により一體的に封止されている。光学面124は、光透過性材料123の凸面を鍍金や金属蒸着等により部分的に鏡面加工して微細な点状の反射部を多数形成したものであり、

発光素子121を焦点とする回転放物面状に形成されている。放射面125は平面状に形成されている。光透過性材料123の光学面124側の四隅には凸部127が形成されている。これは、第二発光ダイオード14と嵌合する際の嵌合手段となる。

【0014】第二発光ダイオード14は、図6に示すように、青色系の光を発する発光素子141と、発光素子141に電力を供給するリードフレーム122a、122bと、光透過性材料123と、発光素子141の発光面と対向するように設けられた放射面144と、発光素子141の背面側に設けられた放射面145と、ワイヤ126と、を有する。尚、第二発光ダイオード14において第一発光ダイオード12と同一の機能を有するものには、同一の符号又は対応する符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【0015】反射面144は、光透過性材料123の凸面全面を鍍金や金属蒸着等により鏡面加工したものであり、発光素子141を焦点とする回転放物面状に形成されている。放射面145は、第一発光ダイオード12の光学面124と相補的な形状に、即ち光学面124に対応した回転放物面状に形成されている。そして、第一発光ダイオード12の光学面124と密に接合される。光透過性材料123の反射面144側の四隅には凸部147aが、また光透過性材料123の放射面145側の四隅には凹部147bが形成されている。これ等は、発光ダイオード同士を嵌合する際の嵌合手段となる。

【0016】上記構成の積層型発光ダイオード10では、第一発光ダイオード12の発光素子121が発した赤色系の光の一部は光学面124の点状に多数形成された反射部で中心軸に対し略平行な方向に反射された後、放射面125から外部に平行光として放射される。また、第二発光ダイオード14の発光素子141が発した青色系の光は反射面144で中心軸に対し略平行な方向に反射され、その後、放射面145から放射されて第一発光ダイオード12の光学面124に入射する。そして、第一発光ダイオード12の光学面124に入射した光のうち反射部が形成されていない部分に入射した光は、光学面124を透過して放射面125から外部に放射される。上記構成の積層型発光ダイオード10を正面から観察すると、第一発光ダイオード12の光学面124に形成された点状の反射部は個々としては微小であるので、赤色系の光と青色系の光は比較的近距離からでも混光されて認証される。尚、光学面124と光学面124に形成された反射部の面積比は、発光素子の出力や用途に応じて定めればよく、例えば光学面124に形成された反射部の面積を光学面124の面積の約半分とした場合、発光素子121が発する赤色系の光及び発光素子141が発する青色系の光の放射面125からの放射効率を約5割とすることができる。

【0017】尚、第二発光ダイオード14の放射面14

5と第一発光ダイオード12の光学面124との間に、接合の際に光透過性材料123と略同等の屈折率を有する光透過性材料の接着剤を介在させることができ。これによれば、第二発光ダイオード14が発した青色系の光が反射面145と光学面124との間に通過する際に生じる界面屈折を防止することができる。但し、接着剤を介在させなくても、光学面124と反射面145の形状が対応し、第一発光ダイオード12と第二発光ダイオード14との接合部に形成される空気層の厚みは僅かであるので、界面屈折による光路の大きなずれは生じない。尚、接着剤を介在させた場合、空気層によって生じる約1割の界面反射損失をなくすことができる。

【0018】発光ダイオード20は、図4に示す第一発光ダイオード12と比べた場合、赤色系の光を発する発光素子121に代えて緑色系の光を発する発光素子が用いられていること、および、図2に示すように、反射部が点状に多数形成された光学面124に代えて第二発光ダイオード14の反射面144と同様の反射面244が形成されていることが異なるのである。したがって、発光ダイオード20の詳細な説明を省略すると共に、その概略正面図及び概略断面図を省略する。上記構成の発光ダイオード20では、発光素子が発した緑色系の光の略全光束は反射面244で中心軸に対し略平行な方向に反射された後、放射面から外縁に平行光として放射される。

【0019】上記構成の集合型発光ダイオード1では、赤色系の光と緑色系の光及び青色系の光と緑色系の光は、比較的混光され易いので、この集合型発光ダイオード1を比較的の近距離から観察したときでも、積層型発光ダイオード10が発する赤色系の光又は青色系の光と発光ダイオード20が発する緑色系の光は混光されて視認される。また、赤色系の光と青色系の光の組み合わせは、上記の組み合わせに比べて混光され難いが、上所述したように積層型発光ダイオード12から放射される赤色系の光と青色系の光は比較的の近距離から観察したときでも混光されて視認される。このため、積層型発光ダイオード12の第一発光ダイオード12及び第二発光ダイオード14と各発光ダイオード20の発光出力を調節することにより、フルカラー表示を行うことができる。尚、配光特性を拡げるためには、集合型発光ダイオード1の前方にレンズ、プリズム、拡散板等を設置すればよい。

【0020】上記の実施例によれば、上述した従来の集合型発光ダイオードに比べて比較的の近距離で赤色系、青色系及び緑色系の光を混光することができる、近距離から観察したときでも赤色と青色の中間色を表示することができ、また、その中間色の周囲に赤色と青色の輪郭が形成されるの防止することができる。

【0021】尚、本発明は上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能であ

る。たとえば、上記の実施例では、一個の積層型発光ダイオード10と3個の発光ダイオード20からなるものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は複数個の発光ダイオードからなるものであって、そのうちの少なくとも一つが積層型発光ダイオードであればよい。また、複数個の発光ダイオードのうち積層型発光ダイオードを除く発光ダイオードは、上記の実施例で用いた反射型の発光ダイオード20に限定されるものではなく、例えば従来の技術で説明したようなレンズ型発光ダイオードであってもよい。さらに、本発明は、単位画素毎や基本となる単位画素のまとまり毎に発光ダイオードをケースに収納したものでもよい。この場合、ケース内を防水構造とすることが望ましい。

【0022】また、上記の実施例では、赤色系及び青色系の光を発する積層型発光ダイオード10と緑色系の光を発する発光ダイオード20とを組み合わせたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば四色以上の光を発するよう、積層型発光ダイオードと発光ダイオードとを組み合わせてもよい。この場合、積層型発光ダイオードから発せられる光と発光ダイオードから発せられる光とが互いに混光され易い組み合わせになるようになると共に、積層型発光ダイオードを構成する反射型発光ダイオード及び最後段位の発光ダイオードから発せられる光が互いに混光され難い色系の光の組み合わせになるようになることが望ましい。

【0023】さらに、上記の実施例では、積層型発光ダイオード10として、第一発光ダイオード12の光透過性材料123の表面に光学面124が形成されたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。光学面124は、第一発光ダイオード12の光透過性材料123の表面に形成する代わりに第二発光ダイオード12の前面（本米、放射面145が形成される面）に形成するようにしてよい。

【0024】また、上記の実施例では、積層型発光ダイオード10の第一発光ダイオード12の光学面124として、点状の反射部が多数形成されたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。光学面は発光素子121が発した光を反射すると共に背後から入射した光を透過するものであればよい。例えば、透過面上に反射部を疣状、網目状等に形成したものでもよい。また、光透過性材料の表面を鍍金や金属蒸着等により鏡面加工するに際し膜厚を削除することにより、半透過性の薄膜反射面であるハーフミラーとしたものであってもよい。さらに、光学面の点状等に形成された反射部をハーフミラーとしたものでもよく、また光学面の反射部が形成されていない部分をハーフミラーとしたものでもよい。また、第一発光ダイオード12の発光素子121が発する光を反射しそれ以外の波長の光を透過するダイクロイックミラーやホログラムとしたものであっても

よい。また、光学面は回転放物面状に形成されたものに限定されない。

【0025】さらに、上記の実施例では、積層型発光ダイオード10として、第二発光ダイオード14の放射面が第一発光ダイオード12の光学面124に対応する形状に形成されたものについて説明したが、本発明はこれに限定されない。第二発光ダイオードの放射面は平面状に形成されたものであってもよい。この場合、第二発光ダイオードから発せられた光が第一発光ダイオード12の光学面124に入射する際に生じる界面屈折を防止するために、第一発光ダイオード12の光学面124と第二発光ダイオードの放射面との間に光透過性材料123を充填するか、または、図7に示す積層型発光ダイオード10aのように、前面134が第一発光ダイオード12の光学面124と密に接合し、且つ後面135が第二発光ダイオード14aの放射面145aと密に接合する、光透過性材料123で形成されたスペーサ13を配置してもよい。

【0026】さらに、上記の実施例では、積層型発光ダイオード10として、反射型発光ダイオードである第一発光ダイオード12と最後段用の発光ダイオードである第二発光ダイオード14とを積層状に配置したものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。積層型発光ダイオードは、少なくとも一つの反射型発光ダイオードと最後段用の発光ダイオードとを積層状に配置したものであればよく、例えば2個の反射型発光ダイオードである第一発光ダイオード12と1個の最後段用の発光ダイオードである第二発光ダイオード14とを積層状に配置したものでもよい。また、最後段用の発光ダイオードは上記の実施例で用いた第二発光ダイオード14に限定されるものではなく、例えば従来の技術で説明したようなレンズ型発光ダイオードであってもよい。

### 【0027】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の発光ダイオードのうちの少なくとも一つに前記構成の積層型発光ダイオードを用いたことにより、互いに混光され難い色系の光であっても比較的近距離において混光することができ、例えば積層型発光ダイオードを構成する反射型発光ダイオード及び最後段用の発光ダイオードのうちの一方に赤色系の光を発するものを用い、他方に赤色系の光と混光され難い青色系の光を発するものを用いると共に、積層型発光ダイオードを除く発光ダイオ

ードに緑色系の光を発するものを用いることにより、従来の集合型発光ダイオードに比べて、比較的近距離から観察したときでもフルカラー表示が可能な集合型発光ダイオードを提供することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である集合型発光ダイオードの概略正面図である。

【図2】図1に示す集合型発光ダイオードのA-A矢視方向概略断面図である。

【図3】本実施例に用いる積層型発光ダイオードの概略正面図である。

【図4】図3に示す積層型発光ダイオードのA-A矢視方向概略断面図である。

【図5】図4に示す積層型発光ダイオードの第一発光ダイオードを説明するための図である。

【図6】図4に示す積層型発光ダイオードの第二発光ダイオードを説明するための図である。

【図7】本実施例に用いる積層型発光ダイオードの変形例を示す図であり、図4に相当する図である。

【図8】従来の集合型発光ダイオードの概略正面図である。

【図9】図8に示す集合型発光ダイオードに用いるレンズ型発光ダイオードのA-A矢視方向概略断面図である。

### 【符号の説明】

1 集合型発光ダイオード

10, 10a 積層型発光ダイオード

12 第一発光ダイオード

13 スペーサ

30 14, 14a 第二発光ダイオード

20 発光ダイオード

121, 141 発光素子

122a, 122b リードフレーム

123 光透過性材料

124 光学面

125, 145, 145a 放射面

126 ワイヤ

127, 147a 凸部

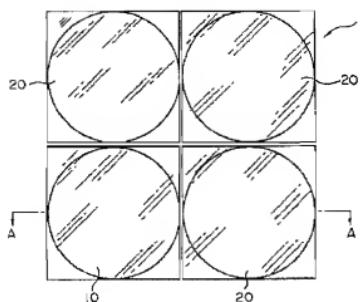
134 前面

135 後面

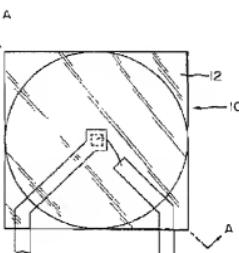
144, 244 反射面

147b 凹部

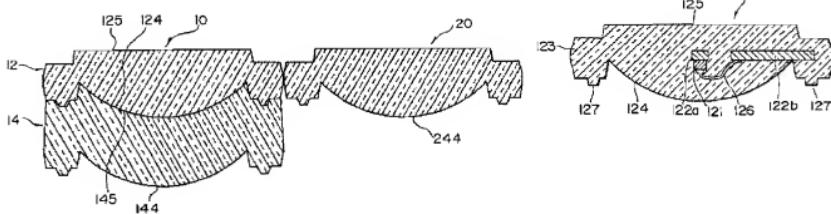
【図1】



【図3】

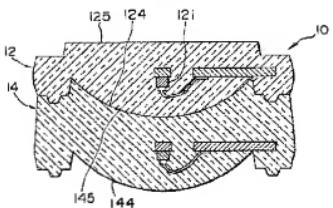


【図2】

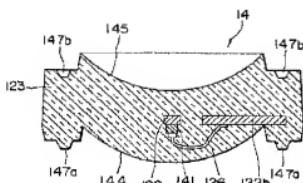


【図5】

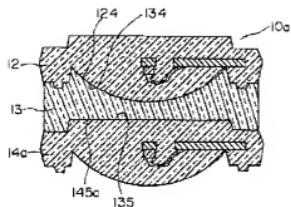
【図4】



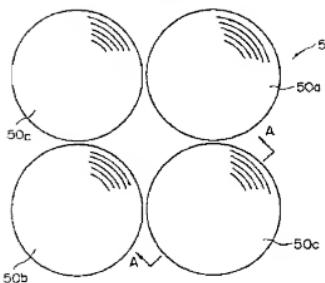
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

